

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202290800 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2022.06.01

(51) Int. Cl. B21B 35/14 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
2020.09.03

(54) СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ПЕРЕХОДНИКА С  
ФЛАНЦЕМ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДВИЖЕНИЯ ОТ ДВИГАТЕЛЯ К ОДНОМУ ИЛИ  
НЕСКОЛЬКИМ ПРОКАТНЫМ ВАЛКАМ

(31) 202019000002993

(72) Изобретатель:

(32) 2019.09.05

Донадон Андреа (IT)

(33) IT

(74) Представитель:

(86) PCT/IB2020/058190

Файбисович А.С., Микуцкая Т.Ю.,

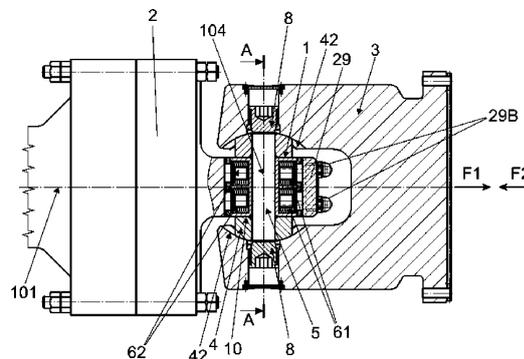
(87) WO 2021/044323 2021.03.11

Рогова Е.В. (RU)

(71) Заявитель:

ДАНИЕЛИ И КО ОФФИЧИНЕ  
МЕККАНИКЕ С.П.А. (IT)

(57) Настоящее изобретение относится к упругому соединительному устройству для динамического соединения между стороной двигателя и головкой переходника или между переходником и одним или несколькими прокатными валками в прокатном стане. Соединительное устройство содержит центральный корпус (10), выполненный с возможностью соединения с концом фланца таким образом, чтобы он мог вращаться с ним как одно целое, причем указанное устройство содержит два опорных клина (4А, 4В), через которые проходит соединительный штифт (5) таким образом, что блок вращается как одно целое с фланцем, а опорные клинья (4А, 4В) могут механически соединяться с переходником, чтобы обеспечить их вращение при вращении фланца и наоборот. Соединительное устройство содержит по меньшей мере первый амортизирующий элемент (61) и по меньшей мере второй амортизирующий элемент (62), размещенные в блоке (10) и воздействующие на противоположные части соединительного штифта (5) таким образом, чтобы поглощать осевые растягивающие напряжения, передаваемые вдоль переходника в результате действия напряжений, вызванных прокаткой.



A1

202290800

202290800

A1

## **Описание изобретения**

### **СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ ПЕРЕХОДНИКА С ФЛАНЦЕМ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДВИЖЕНИЯ ОТ ДВИГАТЕЛЯ К ОДНОМУ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОКАТНЫМ ВАЛКАМ Область техники, к которой относится изобретение**

Настоящее изобретение относится к системе демпфирования нагрузки, прилагаемой к переходнику, который используется для передачи движения, создаваемого двигателем, на один или несколько прокатных валков. В частности, настоящее изобретение относится к соединительному устройству для динамического соединения между стороной двигателя и головкой переходника или между переходником и одним или несколькими валками клетки прокатного стана. Соединительное устройство в соответствии с настоящим изобретением позволяет уменьшить осевые растягивающие напряжения, передаваемые вдоль переходника в результате напряжений, возникающих во время операции прокатки.

#### **Предшествующий уровень техники**

Из предшествующего уровня техники известны два типа переходников: закрепленные переходники и телескопические переходники. Формующие устройства формируют твердое изделие, в то время как последнее может изменять их осевое удлинение. В случае прокатного стана это второе решение позволяет перемещать валки или прокатные цилиндры. Недостатком обоих типов переходников, и в частности, зафиксированных переходников, является передача осевой составляющей нагрузки, создаваемой во время операции прокатки, на двигатель. Действительно, клеть прокатного стана, например, может создавать осевые нагрузки из-за различных явлений, связанных с процессом прокатки, которые могут передаваться через переходники от прокатных цилиндров к двигателю. Концы рабочих валков прокатной клетки со стороны, противоположной стороне переходников, размещены в подушке. Между подушкой и соответствующим неподвижным упором имеется заранее установленный

зазор, обычно изначально имеющий номинальную величину около 1 мм, в то время как фактически он может достигать 3-4 мм, что является результатом суммы допусков, а также может быть связано с износом, возникающим с течением времени.

Упорные подшипники двигателей обычно имеют осевой зазор, ограниченный  $\pm 0,35$  мм в связи с особенностями внутреннего функционирования двигателей, на которые, следовательно, все еще могут влиять осевые нагрузки, создаваемые прокатной клетью, поскольку осевой зазор между подушками и упорами больше, чем зазор упорного подшипника двигателя.

Таким образом, осевые силы, возникающие во время прокатки, закрывают такой зазор, и затем передаются на двигатели через переходники. Эти нагрузки вредны для двигателей, обычно оснащаемых радиальными или осевыми упорными подшипниками подходящего размера в зависимости от максимальной нагрузки именно для противодействия таким нагрузкам, поскольку любой отказ указанных подшипников приведет к выходу двигателя из строя.

На установках такого размера и с такими характеристиками, как прокатные установки, главные двигатели абсолютно необходимы для производства, и поэтому важно предотвратить выход из строя этих элементов, способный привести к прекращению работы на месяцы, также потому что для элементов такого типа и размера зачастую невозможно найти запасные детали в короткие сроки (это касается двигателей мощностью до 10000 кВт). Остановка работы прокатной установки, очевидно, является самым негативным фактором, с которым может столкнуться производитель, поскольку это влечет за собой потерю производительности. Поэтому, для предотвращения этого, целесообразно увеличить размер осевого подшипника двигателя, даже если это влечет за собой существенное увеличение общих затрат; как радиальные, так и осевые подшипники двигателя очень дорогостоящие, и их размер

соответствующим образом влияет на общую стоимость двигателей. В соответствии с известным уровнем техники, соединения между переходниками с опорными клиньями и фланцами со стороны валка или со стороны двигателя, по сути, представляют собой жесткие в осевом направлении системы, из-за этой жесткости, передающие все нагрузки от прокатной клетки к двигателю. Иными словами, соединения переходника обычно выполняют путем жесткого ограничения составных частей.

Первый пример системы такого типа предложен в документе US7582019B2, в котором две секции переходника соединены между собой через систему компенсации осевых нагрузок, предусматривающую использование продольных цилиндрических амортизаторов, расположенных как внутри самого соединения, так и снаружи него. Внутренние цилиндры состоят из направляющего кожуха, внутри которого может перемещаться скользящий амортизирующий элемент, движущийся прямолинейно вдоль продольной оси переходника. Это фрикционное не вращающееся соединение связано с внешними цилиндрическими амортизаторами, поглощающими осевые усилия и предотвращающими скручивание двух соединяемых сегментов переходника. За счет этого, однако, это двойное соединение обладает жесткостью, предотвращающей эффективное поглощение поперечных и скручивающих напряжений, обычно влияющих на нормальную работу переходников. Из-за этого система обладает недостаточной упругостью именно там, где возникают наибольшие напряжения, исходящие от прокатной системы.

Вторая система осевого жесткого соединения описана в документе US7784380. Система обеспечивает использование соединения между фланцем и головкой переходника, состоящего из блока для размещения, жестко закрепленного на конце переходника и внутри которого в продольном направлении расположен прижимной стержень. Расположение и форма стержня выбраны таким образом, чтобы он выдерживал и уравнивал осевую тягу и тяговые

нагрузки, в то время как его угловое перемещение ограничено расчетной степенью свободы блока для размещения. Таким образом, на данное решение также влияют сопротивление поперечному растяжению и жесткость на кручение, препятствующие упругому поглощению всех растягивающих нагрузок и напряжений, действующих на головку переходника.

В обоих случаях, описанных выше, как и в любом другом решении, известном в настоящее время из уровня техники, отсутствует элемент, необходимый для эффективного снижения нагрузок, передаваемых на переходник, то есть отсутствует упругая и разнонаправленная реакция на такие нагрузки, позволяющая эффективно снизить любой риск для целостности связывающих соединений и, в частности, двигателей.

### **Сущность изобретения**

Цель настоящего изобретения состоит в создании упругого соединения для переходников с опорными клиньями, которое позволяет эффективно компенсировать и поглощать усилия, передаваемые от прокатной системы к двигателям.

Дополнительная цель настоящего изобретения заключается в создании соединения для переходников с опорными клиньями, позволяющего передавать в осевом направлении на двигатели только заранее определенную величину максимального усилия.

Еще одна цель настоящего изобретения состоит в создании соединения для переходников с опорными клиньями, позволяющего использовать осевой подшипник меньшего размера по сравнению с теми, что используют в настоящее время.

Еще одна цель настоящего изобретения заключается в том, чтобы предложить соединение для переходников, являющееся надежным и простым в изготовлении при конкурентоспособных издержках.

Таким образом, настоящее изобретение относится к

соединительному устройству для присоединения переходника к фланцу в прокатном стане. В частности, соединительное устройство содержит:

- блок, выполненный с возможностью соединения с фланцем таким образом, чтобы вращаться заодно с ним вокруг первой оси вращения;

- пару опорных клиньев, расположенных на противоположных сторонах блока и соединенных с этим же блоком с помощью соединительного штифта, при этом такой штифт пересекает блок таким образом, что при соединении блока с фланцем, продольная ось штифта является ортогональной первой оси; соединительный штифт делает опорные клинья единым целым с блоком во время вращения вокруг первой оси.

В соответствии с настоящим изобретением, опорные клинья имеют механическую соединительную поверхность, геометрически совместимую с соединительной поверхностью переходника, в результате чего при механическом соединении между указанными поверхностями вращательное движение фланца передается переходнику или наоборот. Кроме того, соединительная поверхность выполнена с возможностью соответствующего поворота переходника относительно блока и опорных клиньев вокруг дополнительной оси, ортогональной плоскости, образуемой первой осью вращения фланца и продольной осью соединительного штифта.

В соответствии с настоящим изобретением, соединительное устройство дополнительно содержит по меньшей мере первый амортизирующий элемент и по меньшей мере второй амортизирующий элемент, размещенные в блоке и установленные на противоположных сторонах штифта в положении, противоположном основной плоскости, в которой лежит продольная ось штифта и которая ортогональна первой оси вращения.

Зависимые пункты формулы изобретения описывают

предпочтительные варианты реализации настоящего изобретения.

### **Перечень фигур чертежей**

Дополнительные особенности и преимущества настоящего изобретения станут более очевидными с учетом подробного описания предпочтительного, но не исключающего другие, варианта реализации соединительного устройства для присоединения переходника к фланцу, раскрываемого в виде неограничивающего примера с помощью прилагаемых чертежей, на которых:

- на Фиг. 1А показан вид в продольном разрезе соединительного устройства в соответствии с настоящим изобретением;

- на Фиг. 1В показан вид в поперечном разрезе, выполненном вдоль плоскости А-А соединительного устройства, показанного на Фиг. 1А;

- на Фиг. 1С показан вид с пространственным разделением деталей двух элементов соединительного устройства, показанного на Фиг. 1А;

- на Фиг. 2 показан вид соединения в соответствии с настоящим изобретением, установленного на переходники с опорными клиньями прокатного стана;

- на Фиг. 3 показан вид в перспективе некоторых элементов соединительного устройства в соответствии с настоящим изобретением.

Одни и те же ссылочные номера на фигурах обозначают одни и те же элементы.

### **Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения**

Со ссылкой на вышеуказанные чертежи, настоящее изобретение относится к соединительному устройству 1 для присоединения фланца 2 к переходнику 3, причем такие элементы (фланец и переходник) могут быть использованы в системе 150 передачи движения от двигателя М к одному или нескольким валкам R клетки прокатного

стана. Фланец 2 может быть соединен с двигателем М или валками R. Таким образом, соединительное устройство 1 в соответствии с настоящим изобретением может использоваться для присоединения переходника 3 на «стороне двигателя» (то есть для присоединения переходника 3 к фланцу 2, связанному с двигателем М) или на «стороне прокатной клетки» (то есть для присоединения переходника 3 к фланцу 2А, связанному с валками R – см. Фиг. 2).

На Фиг. 1А показан возможный вариант выполнения соединительного устройства 1 в соответствии с настоящим изобретением, который содержит блок 10, соединенный с фланцем 2 таким образом, что он может вращаться заодно с ним вокруг первой оси 101 вращения. Согласно предпочтительному варианту реализации изобретения, показанному на фигурах, блок 10 помещают в определенное гнездо 28 через один конец фланца 2 (см. Фиг. 1С).

Соединительное устройство 1 содержит пару опорных клиньев 4А, 4В на противоположных сторонах блока 10. В частности, первый опорный клин 4А расположен в положении смежном с первой стороной 10А блока 10, тогда как второй опорный клин 4В расположен в положении смежном со второй стороной 10В блока 10 таким образом, что он находится напротив первого опорного клина 4А относительно блока 10. Предпочтительно, каждый из двух опорных клиньев 4А, 4В находится в контакте с соответствующей стороной 10А, 10В, к которой он примыкает.

Опорные клинья 4А, 4В имеют по существу одинаковую конструкцию и соединены с блоком 10 соединительным штифтом 5, пересекающим сам блок и по меньшей мере частично два опорных клина 4А, 4В. В частности, штифт 5 расположен так, что его продольная ось 104 ортогональна первой оси 101 вращения при соединении блока 10 с фланцем 2. Следовательно, штифт 5 делает опорные клинья 4А, 4В неотъемлемой частью блока 10. Таким образом,

вращение блока 10, обусловленное вращением фланца 2, приводит к вращению двух опорных клиньев 4А, 4В вокруг первой оси 101.

Каждый из опорных клиньев 4А, 4В содержит механическую поверхность 41 для соединения с переходником 3. В частности, для каждого опорного клина 4А, 4В эта соединительная поверхность 41 геометрически совместима с соответствующей соединительной поверхностью 42 переходника 3. При механическом соединении таких поверхностей 41, 42 два опорных клина 4А, 4В передают крутящий момент от фланца 2 к переходнику 3 в том случае, если фланец 2 расположен на стороне двигателя, или от переходника 3 к фланцу 2 в том случае, если фланец 2 находится на стороне прокатной клетки (валков R). В любом случае переходник 3 может свободно вращаться вокруг второй оси 102 вращения (далее также называемой продольной осью 102 переходника 3).

Соединительные поверхности 41 опорных клиньев 4А, 4В дополнительно выполнены таким образом, чтобы при соединении с переходником 3 они обеспечивали соответствующее вращение последнего вокруг третьей оси 103 вращения (показанной на Фиг. 1В), расположенной ортогонально плоскости, образуемой первой осью 101 вращения и продольной осью 104 штифта 5. Эта дополнительная степень свободы вращения обеспечивает смещение между первой осью 101 и второй осью 102 вращения, то есть позволяет наклонять ось вращения фланца 2 относительно продольной оси 102 переходника 3 (см., в частности, Фиг. 2).

Соединительное устройство 1 в соответствии с настоящим изобретением, дополнительно содержит по меньшей мере первый амортизирующий элемент 61 и по меньшей мере второй амортизирующий элемент 62, размещенный по меньшей мере частично внутри корпуса блока 10 на противоположной стороне относительно штифта 5, пересекающего сам блок для соединения двух опорных

клиньев 4А, 4В. А именно, два амортизирующих элемента 61, 62 расположены на противоположных сторонах, предпочтительно зеркально относительно основной плоскости, в которой лежит продольная ось 104 штифта 5 и которая ортогональна первой оси 101 фланца 2. Из-за осевых нагрузок, действующих на переходник 3, амортизирующие элементы 61, 62 воздействуют на штифт 5 с противоположных сторон, обеспечивая относительные перемещения штифта 5 (и, следовательно, блока 10 и опорных клиньев 4А, 4В) относительно фланца 2. Действительно, амортизирующие элементы 61, 62 в рабочем положении находятся между фланцем 2 и штифтом 5 и либо сжимаются, либо удлиняются в зависимости от направления осевой нагрузки на переходник 3.

Согласно предпочтительному варианту реализации изобретения, показанному на Фиг. 1А, соединительное устройство 1 содержит первые амортизирующие элементы 61 и вторые амортизирующие элементы 62. Обе группы амортизирующих элементов 61, 62 расположены внутри блока 10 таким образом, чтобы воздействовать на штифт 5 с противоположных сторон. Предпочтительно, каждый амортизирующий элемент 61 из первой группы являлся зеркальным отражением соответствующего амортизирующего элемента 62 из второй группы относительно вышеупомянутой основной плоскости, определяемой осями 104 и 101.

В общем случае, амортизирующие элементы 61, 62 могут относиться к разным типам и выбираться среди ранее известных. Предпочтительно, амортизирующие элементы 61, 62 представляют собой пружинные блоки, гидравлические амортизаторы или их комбинацию. Далее, исключительно в целях описания, амортизирующие элементы 61, 62 также называются пружинными блоками 61, 62, но подразумевается, что они могут иметь различную форму.

Со ссылкой на Фиг. 1А, осевые усилия (обозначенные F1), например, создаваемые прокатными цилиндрами, передаются на переходник 3, а затем на блок 10 через опорные клинья 4А, 4В, механически соединенные с переходником 3. Пружинные блоки 62 внутри блока 1, расположенные на первой стороне штифта 5, затем сжимаются между фланцем 2 и штифтом 5, а пружинные блоки 61 на противоположной стороне, соответственно, растягиваются. Следовательно, за счет пружинных блоков 61, 62 фланец 2 может оставаться неподвижным, несмотря на перемещение переходника 3, штифта 5 и опорных клиньев 4А, 4В, вызванное осевыми нагрузками F1. Выгодное расположение амортизирующих элементов 61, 62 на противоположных сторонах штифта 5 делает устройство двунаправленным, то есть оно работает как в случае тянущих сил (стрелка F1), так и в случае толкающих сил (стрелка F2), действующих на переходник 3.

На Фиг. 1С показан возможный вариант выполнения блока 10 и того, как он может быть соединен с фланцем 2. Блок 10 содержит первый корпус 10А, в который вставляют второй корпус 10В. Два корпуса 10А, 10В выполнены таким образом, чтобы при вставке одного корпуса в другой сформировать несколько корпусов 11А для амортизирующих элементов 61, 62 и по меньшей мере один корпус 11В для вставки штифта 5, соединяющего блок 10 с опорными клиньями 4А, 4В. В целом блок 10 предпочтительно выполнен в форме призмы, при этом он имеет первую пару противоположных сторон 12А, 12В, из которых выходят концевые части 5А, 5В штыря 5. Каждая концевая часть 5А, 5В как одно целое соединена с соответствующим опорным клином 4А, 4В.

В данном варианте реализации изобретения блок 10 имеет вторую пару противоположных сторон 13А, 13В, из которых выступают концы амортизирующих элементов 61, 62, и третью пару противоположных сторон 14А, 14В, содержащих соединительную деталь 15 для соединения

блока 10 с фланцем 2.

В этом отношении, согласно предпочтительному варианту реализации изобретения, также показанному на Фиг. 1С, фланец 2 имеет гнездо 28, куда блок 10 может быть вставлен путем прямолинейного перемещения вдоль направления параллельного первой оси 101 вращения фланца 2. Если говорить более точно, гнездо 28 имеет две противоположные направляющие 28А, по каждой из которых может скользить соединительная деталь 15, сформированная на соответствующей стороне, относящейся к третьей паре сторон 14А, 14В блока 10. В целом, направляющие 28А и соединительные детали 15 образуют два соединения типа «выступ-впадина» между блоком 10 и фланцем 12. Как только блок 10 вставляют в паз 28, вход в последний закрывают с помощью фиксирующего элемента 29 (показанного на Фиг. 1А). Таким образом, блок 10 постоянно остается внутри гнезда 28. Предпочтительно, фиксирующий элемент 29 соединен с фланцем 2 с помощью съемных средств соединения, таких как винты 29В, показанные на Фиг. 1А.

Как указано выше, за счет силы, действующей на переходник 3, опорные клинья 4А, 4В, прикрепленные к штифту 5, и, следовательно, блок 10 перемещаются в осевом направлении относительно фланца 2 вдоль направления, определяемого направляющими 28А гнезда 29. Однако, чтобы это относительное перемещение имело место, осевые нагрузки (F1-F2) должны превышать силы трения, возникающие между элементами, прикрепленными к опорным клиньям 4А, 4В, и фланцем 2 под действием крутящего момента, передаваемого от фланца 2 к переходнику 3 через опорные клинья 4А, 4В. Таким образом, соединение 1 начинает работать только тогда, когда в этом возникает необходимость, то есть амортизирующие элементы 61, 62 вступают в действие только в том случае, когда нагрузки превышают силы трения между фланцем 2 и опорными клиньями 4А, 4В. Следует отметить, что амортизирующие элементы 61 расположены между закрывающим элементом 29А и штифтом

5, тогда как амортизирующие элементы 62 расположены между штифтом 5 и нижней частью 28С гнезда 28, расположенного на фланце 2. Следовательно, при перемещении блока 10 по направлению к закрывающему элементу 29 амортизирующие элементы 61 сжимаются между штифтом 5 и закрывающим элементом 29, в то время как амортизирующие элементы 62 остаются либо ненагруженными 8, либо растянутыми. Совершенно аналогичным образом, когда блок 10 перемещается по направлению к нижней части 28С гнезда 28, амортизирующие элементы 62 сжимаются, в то время как амортизирующие элементы 61 либо растягиваются, либо остаются в несжатом состоянии.

Как показано на Фиг. 1А, согласно предпочтительному варианту реализации изобретения, опорные клинья 4А, 4В могут свободно вращаться относительно блока 10 вокруг продольной оси 104 штифта 5. Иными словами, в данном варианте реализации изобретения опорные клинья 4А, 4В ограничены штифтом 5 и блоком 10 в поступательном движении в направлении параллельном первой оси 101 вращения фланца 2, но сохраняют степень свободы вращения относительно блока 10 вокруг оси 104 штифта 5. Следовательно, переходник 3 также ограничен опорными клиньями 4А, 4В, выполненными с возможностью вращения вокруг штифта 5. Устройство допускает два возможных вращательных движения, которые могут реализовываться либо по отдельности, либо в комбинации, для смещения оси 102 переходника 3 относительно оси 101 фланца 2.

Согласно предпочтительному варианту реализации изобретения, показанному на Фиг. 3, соединительная поверхность 41 опорных клиньев 4А, 4В имеет форму сферического купола относительно плоскости наблюдения, определяемой первой осью 101 и продольной осью штифта 5. Со ссылкой на Фиг. 3, опорные клинья 4А, 4В проходят вдоль продольного направления 300 параллельного третьей оси 103 вращения, определенной выше. Каждый из двух опорных клиньев 4А, 4В дополнительно имеет

внутреннюю поверхность 43 (противоположную соответствующей соединительной поверхности 41), являющейся смежной с соответствующей стороной 14А, 14В блока 10. Внутренняя поверхность 43 является по существу плоской, чтобы она могла опираться на соответствующую плоскую поверхность фланца 2, как показано на Фиг. 2. Каждый опорный клин 4А, 4В имеет отверстие между соединительной поверхностью 41 и внутренней поверхностью 43 для размещения соответствующей концевой части 5А, 5В соединительного штифта 5.

Настоящее изобретение также относится к системе 150 передачи движения, которая может быть использована в прокатном стане и содержит по меньшей мере одно упругое соединение с техническими характеристиками, описанными выше. В частности, система содержит по меньшей мере один двигатель М и по меньшей мере один переходник 3 для передачи движения от двигателя М по меньшей мере к одному валку R прокатной клетки, при этом указанная система содержит первый фланец 2, соединенный с двигателем М, и второй фланец 2В, соединенный с валком R. Система содержит по меньшей мере одно соединительное устройство 1 в соответствии с настоящим изобретением, соединяющее один из фланцев 2, 2В с переходником 3. В варианте реализации изобретения, показанном на Фиг. 2, система передачи содержит первое упругое соединение 1 для присоединения переходника 3 со стороны двигателя и второе упругое соединение 1В для присоединения переходника со стороны прокатной клетки.

В данном варианте реализации изобретения, показанном на Фиг. 2, ось 102 вращения переходника 3 наклонена относительно продольной оси фланца 2, 2В на угол  $\alpha$ , который может составлять от 0 до 15 градусов. Этот наклон возможен благодаря степеням свободы, которыми обладает переходник 3 (вращение вокруг третьей оси 103 и/или вращение вокруг продольной оси 104 штифта) за счет формы упругого соединения. В частности, любая осевая, поперечная или

угловая нагрузка на кручение эффективно компенсируется упругим соединением без повреждения двигателя и/или стороны прокатной клетки.

В альтернативном варианте реализации системы передачи переходник 3 может быть расположен таким образом, чтобы его ось 102 вращения совпадала с осью вращения фланца 2.

Прилагаемые чертежи также позволяют понять, как, согласно предпочтительному варианту реализации изобретения, устанавливают соединительное устройство в соответствии с настоящим изобретением. В частности, блок 10 без соединительного штифта 5 вставляют в гнездо 28 через прямолинейные направляющие 28А. Как только блок 10 будет вставлен, устанавливают фиксирующий элемент 29 таким образом, чтобы предотвратить выпадение блока 10. Затем переходник 3 сдвигают к блоку 10, и два опорных клина 4А, 4В соединяют с переходником 3 на противоположных сторонах блока 10. На данном этапе вставляют соединительный штифт 5 в соответствующие гнезда, сформированные в каждом опорном клине 4А, 4В и внутри блока 10. В частности, штифт 5 устанавливают с использованием соответствующего отверстия 7, по сути определяющего положение продольной оси 104 штифта 5. Как только штифт будет вставлен, отверстие 7 может быть перекрыто вставленной в него заглушкой 8. Если отверстие диаметрально пересекает весь переходник 3 (как на Фиг. 1А), то напротив штифта 5 могут быть предусмотрены две заглушки 8, в любом случае отсоединяемые от него.

Описанные технические решения позволяют в полной мере достичь поставленных задач и целей. В частности, с помощью соединительного устройства в соответствии с настоящим изобретением, нагрузки, воздействующие на переходники, не передаются на двигатель в целом. Действительно, было замечено, что их можно сократить более чем на 50% по сравнению с ранее известными решениями, пока они не будут почти полностью устранены.

### Формула изобретения

1. Соединительное устройство (1, 1В) для соединения переходника (3) с фланцем (2), выполненное с возможностью использования в прокатном стане, которое содержит:

- блок (10), выполненный с возможностью соединения с фланцем (2) таким образом, чтобы вращаться заодно с ним вокруг первой оси (101) вращения;

- пару опорных клиньев (4А, 4В), расположенных на противоположных сторонах указанного блока (10) и соединенных с этим блоком (10) с помощью соединительного штифта (5), причем штифт (5) проходит через блок (10) и по меньшей мере частично через опорные клинья (4А, 4В), таким образом, что при соединении блока (10) с фланцем (2) продольная ось (104) штифта (5) проходит ортогонально указанной первой оси (101) вращения, при этом с помощью штифта (5) опорные клинья (4А, 4В) выполнены заедно с блоком (10) во время вращения вокруг первой оси (101) вращения;

в котором каждый из опорных клиньев (4А, 4В) содержит механическую соединительную поверхность, геометрически совместимую с соединительной поверхностью (42) переходника (3), причем после механического соединения указанных поверхностей (41, 42) вращательное движение фланца (2) передается переходнику (3) или наоборот,

и в котором соединительная поверхность (42) выполнена с возможностью поворота переходника (3) относительно блока (10) и опорных клиньев (4А, 4В) вокруг дополнительной оси (103), ортогональной плоскости, определяемой первой осью (101) вращения и продольной осью (104) штифта (5); и

в котором соединительное устройство (1, 1В) дополнительно содержит по меньшей мере первый амортизирующий элемент (61) и по меньшей мере второй амортизирующий элемент (62), размещенные в

блоке (10) и расположенные на противоположных сторонах штифта (5) в положении, противоположном основной плоскости, в которой лежит продольная ось (104) штифта (5) и которая расположена ортогонально первой оси вращения (101).

2. Соединительное устройство (1, 1В) по п. 1, которое содержит первые амортизирующие элементы (61) и вторые амортизирующие элементы (62), причем указанные амортизирующие элементы (61, 62) размещены внутри блока (10) и расположены на противоположных сторонах относительно штифта (5), причем каждый амортизирующий элемент (61) из указанных первых амортизирующих элементов является зеркальным отражением амортизирующего элемента (62) из указанных вторых амортизирующих элементов относительно основной плоскости.

3. Соединительное устройство (1, 1В) по пп. 1 или 2, в котором амортизирующие элементы (61, 62) представляют собой пружинные блоки, гидравлические амортизаторы или их комбинацию.

4. Соединительное устройство (1, 1В) по любому из пп. 1-3, в котором блок (10) содержит первый корпус (10А), в который вставлен второй корпус (10В), причем указанные корпуса (10А, 10В) выполнены с возможностью формирования, при вставке одного блока в другой, нескольких корпусов (11А) для амортизирующих элементов (61, 62) и по меньшей мере одного гнезда (11В) для вставки штифта (5), соединяющего блок (10) с опорными клиньями (4А, 4В).

5. Соединительное устройство (1, 1В) по п. 4, в котором блок (10) выполнен в форме призмы и имеет первую пару противоположных сторон (12А, 12В), откуда выходят соответствующие концевые части соединительного устройства (5), вторую пару противоположных сторон (13А, 13В), из которых выступают соответствующие концы амортизирующих элементов (61, 62), наряду с третьей парой противоположных сторон (14А, 14В), содержащих соединительную деталь

(15) для соединения блока (10) с фланцем (2).

6. Соединительное устройство (1, 1В) по любому из пп. 1-5, в котором опорные клинья (4А, 4В) выполнены с возможностью свободно вращаться относительно блока (10) вокруг продольной оси (104) штифта (5).

7. Соединительное устройство (1, 1В) по любому из пп. 1-6, в котором у каждого из опорных клиньев (4А, 4В) соединительная поверхность имеет форму сферического купола, видимую в плоскости наблюдения, определяемой первой осью (101) и продольной осью штифта (5), причем каждый из опорных клиньев (4А, 4В) расположен вдоль направления (300), параллельного дополнительному третьему направлению вращения (103), и в котором каждый из опорных клиньев (4А, 4В) имеет практически плоскую внутреннюю поверхность (43), примыкающую к соответствующей стороне (14А, 14В) блока (10), при этом каждый из опорных клиньев (4А, 4В) имеет отверстие, проходящее между соединительной поверхностью (41) и внутренней поверхностью (43), для размещения соответствующей концевой части (5А, 5В) штифта (5).

8. Система (150) передачи, которая может быть использована в прокатном стане для передачи вращательного движения, создаваемого двигателем (М), к одному или нескольким валкам (R) через переходник (3), причем система (150) передачи содержит по меньшей мере один фланец (2, 2В), соединяющий двигатель (М) с переходником (3) или соединяющий один или несколько валков (R) с переходником (3), характеризующаяся тем, что система (150) передачи содержит по меньшей мере одно соединительное устройство (1, 1В) по любому из пп. 1-7 для соединения фланца (2, 2В) с переходником (3).

9. Система передачи (150) по п. 8, в которой первая ось (101) вращения фланца (2) практически совпадает с осью (102) вращения переходника (3).

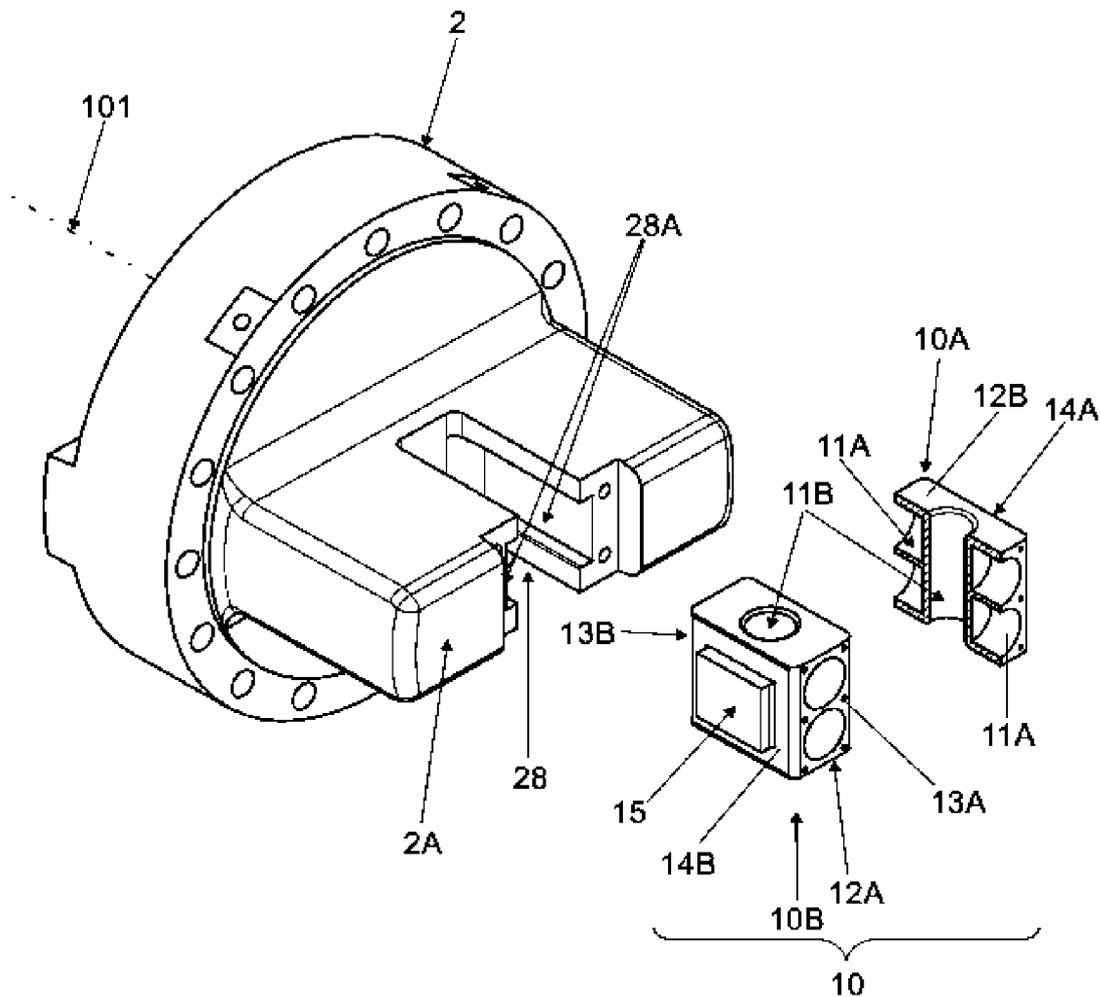
10. Система передачи (150) по п. 8, в которой ось (102) вращения переходника (3) наклонена относительно оси (101) вращения фланца (2).

11. Система передачи (150) по любому из пп. 8-10, в которой фланец (2) имеет гнездо (28), куда может быть вставлен блок (10), причем гнездо (28) образует две противоположные направляющие (28А), внутри каждой из которых может скользить соединительная деталь (15), сформированная на соответствующей стороне пары противоположных сторон (14А, 14В) блока (10), а фланец (2) содержит фиксирующий элемент (29), удерживающий блок (10) в гнезде (28).



**СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ  
ПЕРЕХОДНИКА С ФЛАНЦЕМ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДВИЖЕНИЯ  
ОТ ДВИГАТЕЛЯ К ОДНОМУ  
ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОКАТНЫМ ВАЛКАМ**

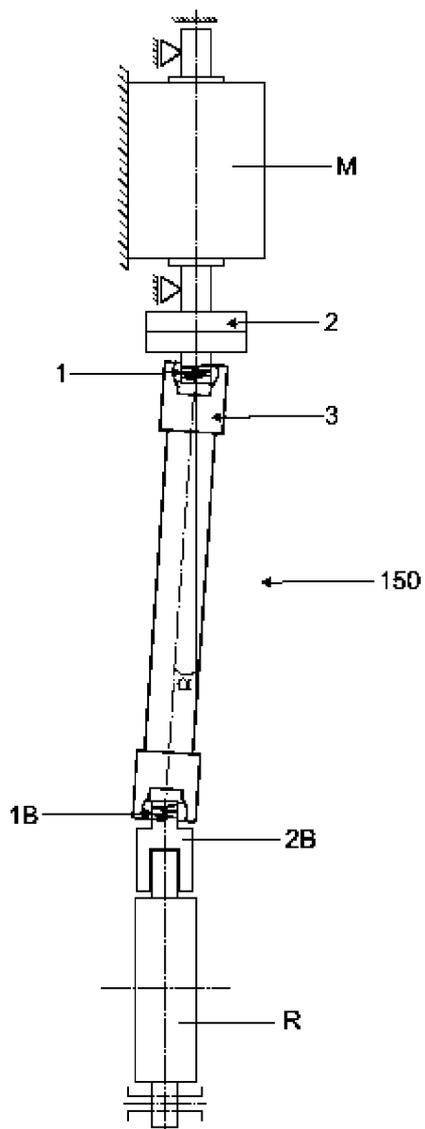
Лист 2



Фиг. 1с

**СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ  
ПЕРЕХОДНИКА С ФЛАНЦЕМ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДВИЖЕНИЯ  
ОТ ДВИГАТЕЛЯ К ОДНОМУ  
ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОКАТНЫМ ВАЛКАМ**

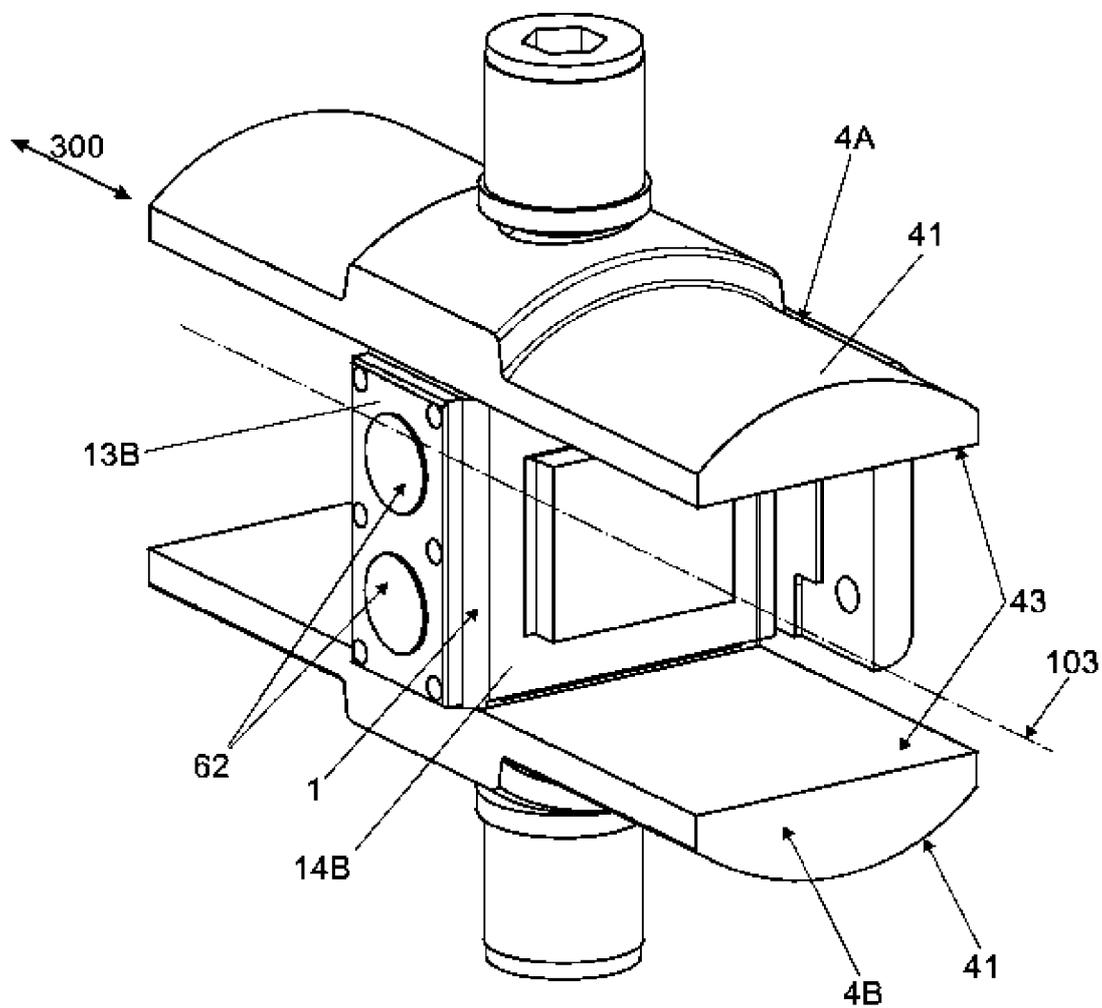
Лист 3



**Фиг. 2**

**СОЕДИНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ  
ПЕРЕХОДНИКА С ФЛАНЦЕМ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДВИЖЕНИЯ  
ОТ ДВИГАТЕЛЯ К ОДНОМУ  
ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОКАТНЫМ ВАЛКАМ**

Лист 4



**Фиг. 3**